

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-32930
(P2003-32930A)

(43)公開日 平成15年1月31日(2003.1.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル(参考)
H 0 2 K 1/27	5 0 1	H 0 2 K 1/27	5 0 1 M 5 H 6 2 1
			5 0 1 A 5 H 6 2 2
21/16		21/16	M

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2001-210453(P2001-210453)

(22)出願日 平成13年7月11日(2001.7.11)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 森田 一則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5H621 AA02 BB07 GA01 GA04 GB10

HH01 JK02

5H622 AA02 CA02 CA05 CA07 CA10

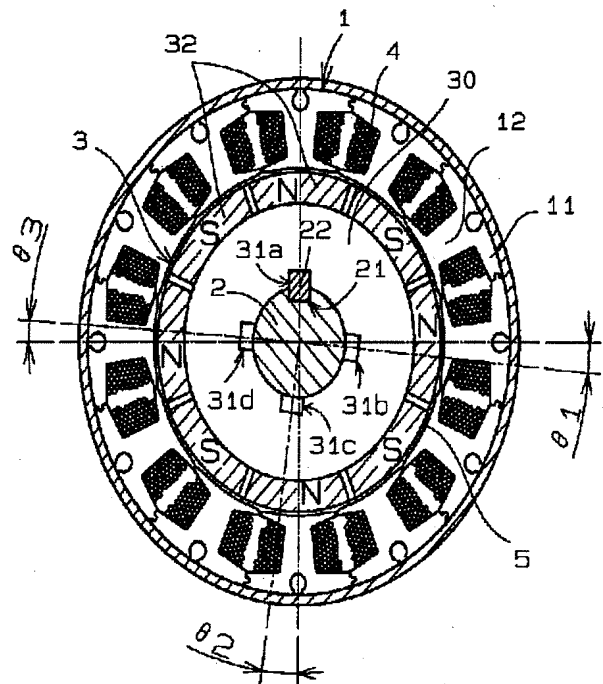
CA14 PP17 QB03

(54)【発明の名称】 モータ

(57)【要約】

【課題】 安価で自在にロータマグネットにデジタルス
キューを設けることができるモータを提供することを目
的とする。

【解決手段】 マグネット磁極数8、ティース数12な
ので、この最小公倍数は24となり、コギングを最小化
するには、 360° を最小公倍数の24で割り算した値
 15° の2分の1、すなわち 7.5° だけ磁極をずらせ
ばよく、仮に溝部31aを基準にして溝部31bのズレ
角度 $\theta 1$ を 5° 、同様に溝部31cのズレ角度 $\theta 2$ を
 7.5° 、溝部31dのズレ角度 $\theta 3$ を 2.5° とし
て、回転軸2のキー溝21と、1段目の第一ロータユ
ニット3aの溝部31aと2段目の第二ロータユニット3
bの溝部31cとを合わせて、キー22で係合固定すれ
ば、第一ロータユニットと第二ロータユニットのマグ
ネット磁極位置は角度 $\theta 2$ (7.5°)だけずれたデジ
タルスキューとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 積層コアのティース部にコイルを巻線したステータと、前記積層コアとラジアル方向にギャップを有したロータとを備えたモータにおいて、前記ロータは、軸方向に所定寸法積層したロータコアと複数個に均等分割配置されたマグネットとで構成したロータユニットと、キー溝を有する回転軸と、キーとで構成され、前記ロータコアは、円周方向に均等分割からそれぞれずらした角度位置に複数個の溝部を備え、前記ロータユニットを軸方向に複数段積層するとき、前記溝部の角度差から各ロータユニットのマグネット間に所定のズレ角（デジタルスキュー）を設けるようにしたことを特徴とするモータ。

【請求項2】 360° をマグネットの磁極数とティースの数の最小公倍数で割り算した角度の2分の1を全積層方向のズレ角（デジタルスキュー）とした請求項1記載のモータ。

【請求項3】 ロータがマグネット内装型である請求項1または請求項2記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロータマグネットを備えたモータのデジタルスキューに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ロータにマグネットを備えたモータは、ロータが回転すると巻線のためのスロットを有したステータコアとロータマグネットの磁束分布とからコギングトルクと呼ばれる巻線通電とは関係しないトルク脈動が発生する。

【0003】このコギングトルクを改善するために、ロータを軸方向に複数段に分割し、各段の磁極位置を所定の角度ずつずらして固定することによりデジタルスキューを設けて、コギングトルクを低減する方法がとられていた。そして、ロータユニットと回転軸との係合手段としてキーが用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そして、各ロータユニット間にデジタルスキューを設ける方法として、回転軸の外周にデジタルスキュー角度に応じた位置にキー溝を設ける方法がある。しかし、この方法は回転軸の加工が複雑になってしまう欠点があった。

【0005】また、別の方法として、回転軸のキー溝は軸方向に一条に配設し、各ロータユニット側にデジタルスキュー角度に応じた位置にキー溝を設けると、マグネット磁極中心とキー溝の相対位置を変える必要があるためロータコアの種類が増加し、ロータユニットの積層段数を増やしていくと、その分ロータコアの種類が増加することとなり、いずれもコストアップ要因となっていた。

【0006】本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、安価で自在にロータマグネットにデジタルスキューを設けることができるモータを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、積層コアのティース部にコイルを巻線したステータと、前記積層コアとラジアル方向にギャップを有したロータとを備えたモータにおいて、前記ロータは、軸方向に所定寸法積層したロータコアと複数個に均等分割配置されたマグネットとで構成したロータユニットと、キー溝を有する回転軸と、キーとで構成され、前記ロータコアは、円周方向に均等分割からそれぞれずらした角度位置に複数個の溝部を備え、前記ロータユニットを軸方向に複数段積層するとき、前記溝部の角度差から各ロータユニットのマグネット間に所定のズレ角（デジタルスキュー）を設けるようにしたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】上記の課題を解決するために請求項1記載のモータは、積層コアのティース部にコイルを巻線したステータと、前記積層コアとラジアル方向にギャップを有したロータとを備えたモータにおいて、前記ロータは、軸方向に所定寸法積層したロータコアと複数個に均等分割配置されたマグネットとで構成したロータユニットと、キー溝を有する回転軸と、キーとで構成され、前記ロータコアは、円周方向に均等分割からそれぞれずらした角度位置に複数個の溝部を備え、前記ロータユニットを軸方向に複数段積層するとき、前記溝部の角度差から各ロータユニットのマグネット間に所定のズレ角（デジタルスキュー）を設けるようにしたもので、所定のデジタルスキューを容易に設けることができ、ロータユニットの溝部の組合せにより、異なるズレ角のロータを一種類のロータコアで作成できる。

【0009】また、請求項2記載のモータは、 360° をマグネットの磁極数とティースの数の最小公倍数で割り算した角度の2分の1を全積層方向のズレ角（デジタルスキュー）としたものであり、デジタルスキューを最適化できる。

【0010】さらに、請求項3記載のモータは、マグネット内装型のロータに用いれば、マグネットの装着とデジタルスキューを設けるための位置決め機能を同じロータコアで共用できる。

【0011】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0012】図1、図2において、1はステータ、2は回転軸、3はロータ、4はコイル、5はギャップである。21は1条のキー溝で、回転軸2の軸方向に設けている。22はキーである。

【0013】ステータ1は、12分割した積層コア11

のティース部12毎にコイル4を集中巻線のあと、環状に接合している。また、ロータ3の回転軸2を左右のブラケットに収納した玉軸受で回転自在に支承しつつマグネット32と積層コア11とのラジアル方向のギャップ5を形成している(図1)。

【0014】このロータ3は、鋼板製のロータコア30を所定枚数積層し、その外周には均等分割したマグネット32の磁極が交互に異なるように8個配置したロータユニットを2段重ねしている(図2)。

【0015】そして、ロータコア30の中心部には回転軸2が嵌合する孔に溝部31a、31b、31c、31dを設け、溝部31aはマグネット磁極中心に位置させ、他の溝部は同極のマグネット磁極中心に対してそれぞれ異なった角度($\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$)だけずれた位置に設けている(図1)。この角度差の組合せによりデジタルスキューを可変することができる。

【0016】図3は、2段重ねのロータユニット間にデジタルスキューを設けた一例の斜視図であり、このデジタルスキュー角度の決定方法について、図1、図2を参照しながら説明する。

【0017】マグネット磁極数8、ティース数12なので、この最小公倍数は24となり、コギングを最小化するには、 360° を最小公倍数の24で割り算した値 15° の2分の1、すなわち 7.5° だけ磁極をずらせばよい。

【0018】仮に溝部31aを基準にして溝部31bのズレ角度 $\theta 1$ を 5° 、同様に溝部31cのズレ角度 $\theta 2$ を 7.5° 、溝部31dのズレ角度 $\theta 3$ を 2.5° とする。

【0019】回転軸2のキー溝21と、1段目の第一ロータユニット3aの溝部31aと2段目の第二ロータユニット3bの溝部31cとを合わせて、キー22で係合固定する。これにより第一ロータユニット3aと第二ロータユニット3bのマグネット磁極位置は角度 $\theta 2$ (7.5°)だけずれたデジタルスキューとなる。

【0020】なお、溝部31aと溝部31bを合わせれば角度 $\theta 1$ (5°)ずれたデジタルスキューとなる。同様に、溝部31bと溝部31cを合わせれば角度($\theta 1 - \theta 2 = 2.5^\circ$)ずれたデジタルスキューとなる。

【0021】ところで、同じロータユニットを4段に積層してデジタルスキュー 7.5° を得るには、1段目は溝部31a、2段目は溝部31d、3段目は31b、4段目は31cをそれぞれ合わせてキーで固定すれば各ユニット間では 2.5° ずれ、全体で 7.5° ずらすことができる(図示せず)。

【0022】このように、磁極数とスロット数に応じ、目的のデジタルスキュー角度が得られるようにロータコアの溝部の数やその角度差を設定する。これによ

り、一種類のロータコアから複数のデジタルスキューを得ることができ、コギングトルクの小さいモータが得られる。

【0023】なお、磁極数とスロット数が異なっても同様にデジタルスキューを形成できる。また、図示はしないが、マグネットは外装型に限らず内装型においても同様に実施でき、マグネットの装着とデジタルスキューを設けるための位置決め機能を同じロータコアで共用できる。

【0024】また、コギングトルクは磁氣的要因で発生するものであり、集中巻きや分布巻きなどの巻線方式はいずれでもよく、また、スロット(またはティース)とマグネットとの相対移動により発生するので本実施例のようにスロットオープンのみに限定されるものではない。

【0025】

【発明の効果】上記の実施例から明らかなように請求項1記載の発明によれば、1種類のロータコアで複数種類のデジタルスキューを得ることができる。

【0026】また、請求項2記載の発明によれば、積層厚みに対応して好適なデジタルスキューを設けることができるのでモータのコギングトルクを小さくできる。

【0027】さらに、請求項3記載の発明によれば、マグネットの装着とデジタルスキューを設けるための位置決め機能を同じロータコアで共用できる。

【0028】したがって、安価で自在にロータマグネットにデジタルスキューを設けることができ、コギングの小さなモータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるデジタルスキューを説明する断面図

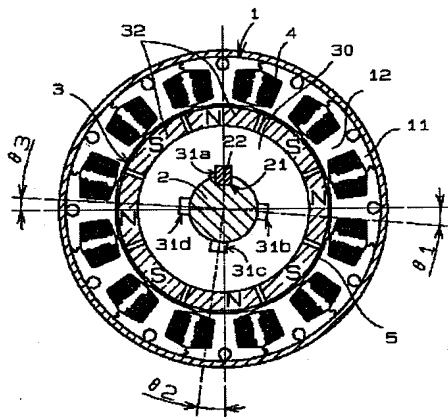
【図2】本発明の一実施例におけるモータの縦断面図

【図3】本発明の一実施例におけるロータの斜視図

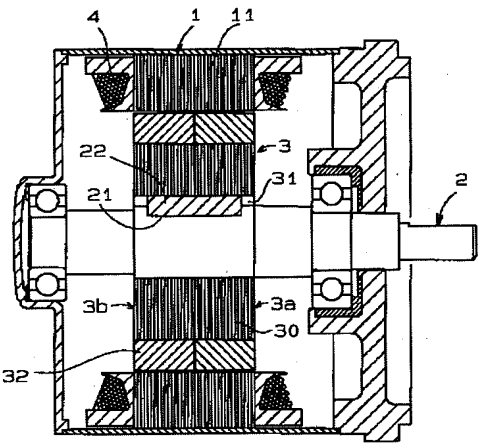
【符号の説明】

- 1 ステータ
- 2 回転軸
- 3 ロータ
- 3a、3b ロータユニット
- 4 コイル
- 5 ギャップ
- 11 積層コア
- 12 ティース部
- 21 キー溝
- 22 キー
- 30 ロータコア
- 31a、31b、31c、31d 溝部
- 32 マグネット

【図1】



【図2】



【図3】

